

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 4 月 18 日 (18.04.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/32082 A1

(51) 国際特許分類: H04L 29/08, 12/56, H04Q 7/38

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/08995

(22) 国際出願日: 2001 年 10 月 12 日 (12.10.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
60/240,182 2000 年 10 月 13 日 (13.10.2000) US

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 成瀬 哲也 (NARUSE, Tetsuya) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士 田辺恵基 (TANABE, Shigemoto); 〒150-0001 東京都渋谷区神宮前 1 丁目 11 番 11-508 号 グリーンファンタジアビル 5 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AU, BA, BB, BG, BR, BZ, CA, CN, CO, CR, CU, CZ, DM, DZ, EC, EE, GD, GE, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MA, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PH, PL, RO, SG, SI, SK, TT, UA, US, UZ, VN, YU, ZA.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

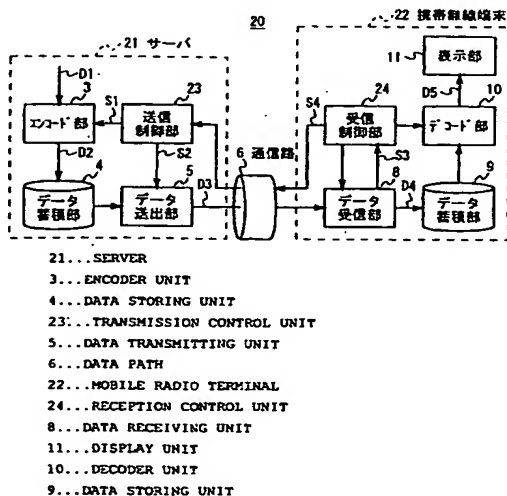
添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DATA COMMUNICATION SPEED CONTROL SYSTEM, TRANSMITTER APPARATUS AND RECEIVER APPARATUS

(54) 発明の名称: データ通信速度制御システム、送信装置及び受信装置



(57) Abstract: A data communication exhibiting an enhanced communication throughput and a high quality can be realized in spite of a variation in communication condition. The speed of communicating data to and from a mobile radio terminal (22) is controlled by successively adjusting the speed of transmitting data to be transmitted to the mobile radio terminal (22) on the basis of that instantaneous effective transmission speed through a communication path (6) which is fed back from the mobile radio terminal (22). This can realize a data transmission adapted to the variation of transmission speed through the communication path (6). As a result, a data communication exhibiting an enhanced communication throughput and a high quality can be realized in spite of the variation in communication condition.



(57) 要約:

本発明は、通信状態が変化する中であっても通信スループットが優れ、かつ品質の優れたデータ通信を実現できるようにする。本発明は、携帯無線端末 22 からフィードバックされた通信路 6 における瞬時的な実伝送速度に基づいて当該携帯無線端末 22 へ送信すべきデータの伝送速度を順次調整し、携帯無線端末 22 との間におけるデータ通信速度を制御することにより、通信路 6 における伝送速度の変化に適応させたデータ伝送処理を実行することができ、かくして通信状態が変化する中で通信スループットが優れ、かつ品質の優れたデータ通信を実現することができる。

明 細 書

データ通信速度制御システム、送信装置及び受信装置

技術分野

本発明はデータ通信速度制御システム、送信装置及び受信装置に関し、例えば画像又は音声等でなるコンテンツデータを提供する送信装置としてのサーバと、当該サーバからコンテンツデータの提供を受ける受信装置としての携帯無線端末とによって構築される無線通信システムに適用して好適なものである。

背景技術

従来、図 8 に示すように無線通信システム 1 においては、サーバ 2 及び携帯無線端末 7 によって構成されており、当該サーバ 2 から通信路 6 を介して携帯無線端末 7 へストリーミングデータ D 3 を送信するようになされている。

すなわちサーバ 2 は、まず送信すべきコンテンツデータ D 1 をエンコード部 3 に入力する。エンコード部 3 は、コンテンツデータ D 1 を所定の圧縮符号化方式で圧縮符号化し、その結果得られる符号化データ D 2 をデータ蓄積部 4 に一旦格納した後、これをデータ送出部 5 へ供給する。

データ送出部 5 は、符号化データ D 2 に対して誤り訂正符号を付加すると共にパケット化し、所定の変調方式に従って変調することによりストリーミングデータ D 3 を生成し、これを通信路 6 を介して携帯無線端末 7 へ送信する。

因みにストリーミングデータ D 3 は、通信路 6 として基地局（図示せず）までが有線で送信され、当該基地局から携帯無線端末 7 までが無線で送信されることになり、無線区間における伝送状況の変化によって種々の影響を受ける。

携帯無線端末 7 は、データ受信部 8 によってストリーミングデータ D 3 を受信し、復調処理及び誤り訂正処理を施すことにより復調データ D 4 を得、これをデータ蓄積部 9 に一旦格納した後、デコード部 10 へ送出する。

デコード部 10 は、復調データ D4 を復号し、その結果得られる復号データ D5 を表示部 11 に送出し、当該表示部 11 を介してコンテンツの内容を表示することによりユーザに視聴させるようになされている。

ところでかかる構成の無線通信システム 1 においては、図 9 (A) に示すように、通信路 6 における伝送速度（破線で示す）が t1 区間、t2 区間、t3 区間、t4 区間及びそれ以降の区間（図示せず）で時々刻々と変化するのに対して、図 9 (B) に示すように、サーバ 2 から携帯無線端末 7 へ 128 [k b p s] の伝送速度でストリーミングデータ D3 を送信した場合、図 9 (C) に示すように、通信路 6 における伝送速度が実際には変化しているのでストリーミングデータ D3 のうち A2 部分及び C2 部分（×印で示す）のデータについては全て送信することができない。

この場合、携帯無線端末 7 のデータ受信部 8 ではストリーミングデータ D3 のうち A2 部分及び C2 部分のデータに対して正確に誤り訂正処理することができず、結果的に A2 部分及び C2 部分のデータそのものが欠落してしまうことになる。

そこで、このようなデータの欠落を回避するため無線通信システム 1 では、図 9 (A) と同一内容の図 10 (A) に示すように、通信路 6 における瞬時的な実伝送速度が t1 区間～t4 区間で時々刻々と変化する場合に、図 10 (B) に示すように、サーバ 2 から伝送速度の最小値である 64 [k b p s] の伝送速度でストリーミングデータ D3 を送信した場合、図 12 (C) に示すように、携帯無線端末 7 では 128 [k b p s] の伝送速度のときと比較してデータ伝送量は約半分になったものの欠落なく全てのデータを受信することができる。

しかしながら、この場合、t2 区間及び t4 区間であれば本来 128 [k b p s] の伝送速度で欠落なく伝送できるにも係わらず、64 [k b p s] の伝送速度でしか伝送しておらず、通信路 6 における通信容量を有効に使用できていなかった。

このように無線通信システム 1 は、128 [k b p s] の伝送速度でストリー

ミングデータD3を送信した場合、受信側の携帯無線端末7で受信すべきストリーミングデータD3のうちA2部分及びC2部分が欠落してしまい、64

[k b p s]の伝送速度でストリーミングデータD3を送信した場合、受信側の携帯無線端末7で全てのデータを受信することができるものの、そのデータ量は約半分となり、いずれにしても通信スループットが悪いという問題があった。

発明の開示

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、通信状態が変化する中で通信スループットが優れ、かつ品質の優れたデータ通信を実現し得るデータ通信速度制御システム、送信装置及び受信装置を提案しようとするものである。

かかる課題を解決するため本発明においては、データを送信する送信装置と、当該送信装置から所定の通信路を経てデータを受信する受信装置との間におけるデータ通信速度を制御するデータ通信速度制御システムにおいて、送信装置から受信した受信データに基づいて通信路における瞬時的な実伝送速度を順次検出し、当該実伝送速度を送信装置へ順次通知する受信装置と、実伝送速度に基づいて受信装置へ送信すべきデータの伝送速度を順次調整することにより受信装置との間におけるデータ通信速度を制御する上記送信装置とを設けるようにする。

受信装置からフィードバックされた通信路における瞬時的な実伝送速度に基づいて受信装置へ送信すべきデータの伝送速度を順次調整し、受信装置との間におけるデータ通信速度を制御することにより、通信路における伝送速度の変化に対してリアルタイムに適応させたデータ伝送処理を実行することができる。

また本発明においては、データを送信する送信装置と、当該送信装置から所定の通信路を経てデータを受信する受信装置との間におけるデータ通信速度を制御するデータ通信速度制御システムにおいて、送信装置から受信した受信データに基づいて通信路における瞬時的な実伝送速度を順次検出し、当該実伝送速度を送信装置へ順次通知する受信装置と、実伝送速度に基づいて受信装置へ送信すべきデータの圧縮率を順次調整する送信装置とを設けるようにする。

受信装置からフィードバックされた通信路における瞬時的な実伝送速度に基づいて受信装置へ送信すべきデータの圧縮率をリアルタイムに順次調整することにより、通信路における伝送速度が変化した場合でもデータが欠けることなく効率良くデータ伝送することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施の形態における無線通信システムの構成を示す略線的ブロック図である。

図2は、受信通信容量の変化に応じたデータ伝送速度制御処理手順を示すフローチャートである。

図3は、データ伝送速度制御処理を施した場合の伝送状況を示す略線図である。

図4は、受信通信容量の変化に応じた圧縮率制御処理手順を示すフローチャートである。

図5は、圧縮率制御処理を施した場合の伝送状況を示す略線図である。

図6は、受信通信容量の変化に応じた圧縮率及び伝送速度制御処理手順を示すフローチャートである。アイコンメニュー画面を示す略線図である。

図7は、圧縮率制御処理及び伝送速度制御処理を施した場合の伝送状況を示す略線図である。

図8は、従来の無線通信システムの構成を示す略線的ブロック図である。

図9は、128[kbps]のデータ伝送速度における伝送状況を示す略線図である。

図10は、64[kbps]のデータ伝送速度における伝送状況を示す略線図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

(1) 無線通信システムの全体構成

図 8 との対応部分に同一符号を付して示す図 1 において、20 は全体として本発明におけるデータ通信速度制御システムとしての無線通信システムを示し、従来の無線通信システム 1 のサーバ 2 及び携帯無線端末 7 と比較して、サーバ 21 及び携帯無線端末 22 には新に送信制御部 23 及び受信制御部 24 がそれぞれ設けられており、それ以外はほぼ同様の構成を有している。

サーバ 21 は、まず送信すべき例えば動画像のコンテンツデータ D1 をエンコード部 3 に入力する。エンコード部 3 は、マイクロプロセッサ構成の送信制御部 23 からの圧縮率制御信号 S1 に応じた圧縮率を設定し、当該設定した圧縮率でコンテンツデータ D1 を圧縮符号化するようになされている。

従ってエンコード部 3 は、当該コンテンツデータ D1 を所定の圧縮符号化方式でかつ圧縮率制御信号 S1 に応じた圧縮率で圧縮符号化し、その結果得られる符号化データ D2 をデータ蓄積部 4 に一旦格納した後、これをデータ送出部 5 へ供給する。

データ送出部 5 は、符号化データ D2 に対して誤り訂正符号を付加すると共にパケット化し、所定の変調方式に従って変調することによりストリーミングデータ D3 を生成する。

その後データ送出部 5 は、送信制御部 23 からの伝送速度制御信号 S2 に応じて当該データ送出部 5 からのデータ伝送速度を設定し、当該設定したデータ伝送速度でストリーミングデータ D3 を通信路 6 を介して携帯無線端末 22 へ送信する。

ここでストリーミングデータ D3 は、通信路 6 として基地局（図示せず）までが有線で送信され、当該基地局から携帯無線端末 22 までが無線で送信されることになるが、基地局から携帯無線端末 22 までの無線区間におけるデータ伝送状況の変化によって種々の影響を受ける。

携帯無線端末 22 は、データ受信部 8 によってストリーミングデータ D3 を受信し、復調処理及び誤り訂正処理を施すことにより復調データ D4 を得、これを

データ蓄積部 9 に一旦格納した後デコード部 10 へ送出する。

このとき同時にデータ受信部 8 は、例えば受信したストリーミングデータ D 3 におけるパケットエラー数をカウントすることによりパケットロス率を算出しており、当該パケットロス率の算出結果 S 3 をマイクロプロセッサ構成の受信制御部 24 へ供給する。

デコード部 10 は、復調データ D 4 を復号し、その結果得られる復号データ D 5 を表示部 11 に送出し、当該表示部 11 を介してコンテンツの内容を表示することによりユーザに視聴させるようになされている。

ところで受信制御部 24 は、データ受信部 8 から供給された算出結果 S 3 に基づいて通信路 6 における瞬時的な実伝送速度を予測し、これを予測結果信号 S 4 として通信路 6 を介してサーバ 21 の送信制御部 23 へフィードバックするようになされている。

サーバ 21 の送信制御部 23 は、携帯無線端末 22 の受信制御部 24 から送信された予測結果信号 S 4 を受信し、当該予測結果信号 S 4 に基づいて携帯無線端末 22 における瞬時的な実伝送速度を認識し得るようになされている。

サーバ 21 の送信制御部 23 は、携帯無線端末 22 の瞬時的な実伝送速度に応じた圧縮率制御信号 S 1 をエンコード部 3 へ出力し、若しくは瞬時的な実伝送速度に応じたデータ伝送速度制御信号 S 2 をデータ送出部 5 へ出力することにより、当該エンコード部 3 における圧縮率又は当該データ送出部 5 におけるデータ伝送速度を制御し得るようになされている。

(2) 実伝送速度の変化に応じたデータ伝送速度制御処理手順

図 2 に示すように、サーバ 21 の送信制御部 23 はルーチン R T 1 の開始ステップから入ってステップ S P 1 へ移る。ステップ S P 1 において送信制御部 23 は、ユーザの要求に応じて携帯無線端末 22 へ送信すべきコンテンツデータ D 1 の種類（動画像データ、テキストデータ又は音声データ等）を選択し、次のステップ S P 2 へ移る。

ステップ S P 2 において送信制御部 23 は、エンコード部 3 における圧縮率の

初期値を設定し、次のステップS P 3へ移る。

ステップS P 3において送信制御部23は、データ送出部5におけるデータ伝送速度の初期値を通信路6で種々の影響がなかった場合の通常の伝送速度に応じた例えば128[kbps]と設定し、次のステップS P 4へ移る。

ステップS P 4において送信制御部23は、エンコード部3及びデータ送出部5によってコンテンツデータD1に対する圧縮符号化処理及びデータ送出処理等を行うことによりデータ通信処理を開始し、次のステップS P 5へ移る。

ステップS P 5において送信制御部23は、携帯無線端末22の受信制御部24から瞬時的な実伝送速度を示す予測結果信号S4のフィードバックを受けたか否かを判定し、否定結果が得られるとデータ通信処理を継続しながらフィードバックを受けるまで待ち受ける。

これに対してステップS P 5で肯定結果が得られると、送信制御部23は次のステップS P 6へ移り、携帯無線端末22の受信制御部24から順次送られてくる予測結果信号S4を常時監視することにより実伝送速度に瞬時的な変化があったか否かを判定する。

ここで否定結果が得られると送信制御部23は、次のステップS P 8へ移る。これに対してステップS P 6で肯定結果が得られると、このことは携帯無線端末22の受信制御部24から順次送られてくる予測結果信号S4を送信制御部23が監視した結果、実伝送速度に瞬時的な変化があったことを表しており、このとき次のステップS P 7へ移る。

すなわち実伝送速度に瞬時的な変化があったとは、図9(A)及び図10(A)と同一内容で表された図3(A)に示すように、伝送速度がt1区間～t4区間で64[kbps]～128[kbps]まで時々刻々と変化する場合のことである。

ところで図3(B)には、ステップS P 3で初期設定したデータ伝送速度(128[kbps])に対応させてエンコード部3の圧縮率を一定に保持したままの状態を示している。

ここでは説明の便宜上、A 1 (B 1、C 1 及び D 1) 部分が奇数フィールドを表し、A 2 (B 2、C 2 及び D 2) 部分が偶数フィールドを表しており、A 1 部分及び A 2 部分が一体となって 1 フレーム (コマ) の画像データを構成するものとして、以下説明する。

ステップ S P 7 において送信制御部 2 3 は、t 1 区間～t 4 区間における実伝送速度の瞬時的な変化に合わせて、t 1 区間ではデータ伝送速度を 6 4

[k b p s] に設定し、次の t 2 区間ではデータ伝送速度を 1 2 8 [k b p s] に設定し、t 3 区間ではデータ伝送速度を再度 6 4 [k b p s] に設定し、t 4 区間ではデータ伝送速度を 1 2 8 [k b p s] に設定するように、データ伝送速度制御信号 S 2 をデータ送出部 5 へ出力し、次のステップ S P 8 へ移る。

このように送信制御部 2 3 は、実伝送速度の瞬時的な変化に合わせてデータ伝送速度を制御することにより、t 1 区間～t 4 区間ごとにデータ伝送速度を 6 4 [k b p s] 又は 1 2 8 [k b p s] に制御する。

この場合、送信制御部 2 3 は t 1 区間ではエンコーダ部 3 の圧縮率が 1 2 8 [k b p s] であり、データ伝送速度を 6 4 [k b p s] に設定したことから、A 2 部分を t 1 区間内に伝送し切れないことになる。

従って送信制御部 2 3 は、この伝送し切れない A 2 部分をデータ蓄積部 4 に蓄積したまま待機させて次の 1 2 8 [k b p s] の t 2 区間で伝送すると共に、当該 t 2 区間で本来伝送予定の B 1 部分についても伝送するようになされている。

続いて送信制御部 2 3 は、t 3 区間ではエンコーダ部 3 の圧縮率が 1 2 8 [k b p s] のままであり、データ伝送速度を 6 4 [k b p s] に設定したことから、B 2 部分だけを伝送し、データ伝送速度を 1 2 8 [k b p s] に戻す次の t 4 区間で残りの C 1 部分及び C 2 部分を伝送する。

但しサーバ 2 1 の送信制御部 2 3 は、本来 t 4 区間で伝送する予定の D 1 部分及び D 2 部分を t 4 区間では伝送し得なくなり、リアルタイム性が要求されるコンテンツの場合、ストリーミングデータ D 3 の D 1 部分及び D 2 部分でなる 1 フレーム分の画像データが最終的には伝送し得なくなるという欠点を有する。

ステップS P 8において送信制御部23は、コンテンツデータD1に対するデータ通信処理が終了か否かを判定し、終了しない場合には否定結果を得て再度ステップS P 5に戻って上述の処理を繰り返す。

これに対してステップS P 8で肯定結果が得られると、送信制御部23はデータ通信処理が終了するものと判断し、次のステップS P 9へ移ってデータ伝送速度制御処理手順を終了する。

(3) 実伝送速度の変化に応じた圧縮率制御処理手順

図4に示すように、サーバ21の送信制御部23はルーチンR T 2の開始ステップから入ってステップS P 11へ移る。因みにステップS P 11～ステップS P 18のうちステップS P 17を除いては基本的にルーチンR T 1の伝送速度制御処理手順と同様である。

ステップS P 11において送信制御部23は、携帯無線端末22へ送信すべきコンテンツデータD1の種類（動画像データ、テキストデータ又は音声データ等）を選択し、次のステップS P 12へ移る。

ステップS P 12において送信制御部23は、エンコード部3における圧縮率の初期値を設定し、次のステップS P 13へ移る。ステップS P 13において送信制御部23は、データ送出部5におけるデータ伝送速度の初期値を例えば128[kbps]と設定し、次のステップS P 14へ移る。

ステップS P 14において送信制御部23は、エンコード部3及びデータ送出部5によってコンテンツデータD1に対する圧縮符号化処理及びデータ送出処理等を行うことによりデータ通信処理を開始し、次のステップS P 15へ移る。

ステップS P 15において送信制御部23は、携帯無線端末22の受信制御部24から瞬時的な実伝送速度を示す予測結果信号S4のフィードバックを受けたか否かを判定し、否定結果が得られるとデータ通信処理を継続しながらフィードバックを受けるまで待ち受ける。

これに対してステップS P 15で肯定結果が得られると、送信制御部23は次のステップS P 16へ移り、携帯無線端末22の受信制御部24から順次送られ

てくる予測結果信号 S 4 を監視することにより瞬時的な実伝送速度の変化があったか否かを判定する。

ここで否定結果が得られると、送信制御部 2 3 は、次のステップ S P 1 8 へ移る。これに対してステップ S P 1 6 で肯定結果が得られると、このことは携帯無線端末 2 2 の受信制御部 2 4 から順次送られてくる予測結果信号 S 4 を送信制御部 2 3 が監視した結果、実伝送速度に瞬時的な変化があったことを表しており、このとき次のステップ S P 1 7 へ移る。

すなわち実伝送速度に瞬時的な変化があったとは、この場合も図 3 (A) と同様の図 5 (A) に示すように、実伝送速度が t 1 区間～t 4 区間で 6 4

[k b p s] ～1 2 8 [k b p s] まで時々刻々と変化する場合のことである。

ステップ S P 1 7 において送信制御部 2 3 は、図 5 (B) 及び図 5 (C) に示すように t 1 区間～t 4 区間における実伝送速度の変化に合わせて、t 1 区間では圧縮率を初期値の約 2 倍に設定すると共にその圧縮率に対応させてデータ伝送速度を 6 4 [k b p s] に設定し、次の t 2 区間では圧縮率を初期値に戻すと共に当該初期値に対応させてデータ伝送速度を 1 2 8 [k b p s] に設定し、t 3 区間では再度圧縮率を初期値の約 2 倍に設定すると共にその圧縮率に対応させてデータ伝送速度を再度 6 4 [k b p s] に設定し、t 4 区間では圧縮率を初期値に戻すと共に当該初期値に対応させてデータ伝送速度を 1 2 8 [k b p s] に設定するように、圧縮率制御信号 S 1 をエンコード部 3 へ出力すると共にデータ伝送速度制御信号 S 2 をデータ送出部 5 へ出力し、次のステップ S P 1 8 へ移る。

この場合、送信制御部 2 3 は t 1 区間及び t 3 区間では、エンコード部 3 において約 2 倍に設定した圧縮率で圧縮符号化した A 部分 (A 1 部分+A 2 部分) 及び C 部分 (C 1 部分+C 2 部分) のストリーミングデータ D 3 を送信するようになされているので、圧縮率が 2 倍になった分だけ画質の僅かな低下はあるものの 1 フレーム分の画像データを一切欠けることなく送信し得るようになされている。

これに対して送信制御部 2 3 は、t 2 区間及び t 4 区間では、エンコード部 3

において初期値として設定した圧縮率で圧縮符号化したB部分（B1部分+B2部分）及びD部分（D1部分+D2部分）のストリーミングデータD3を送信するようになされているので、初期値として設定した128[kbps]のデータ伝送速度のまま1フレーム分の画像データを確実に送信し得るようになされている。

これによりサーバ21の送信制御部23は、携帯無線端末22の瞬時的な実伝送速度に対応した適応的な圧縮率制御処理を実行することができ、かくして通信スループットを向上させ得ると共に、フィールド画像を欠けることなく確実に伝送し得るようになされている。

なお、データ送出部5から送信されるストリーミングデータD3のデータ伝送速度は、t1区間及びt3区間で64[kbps]に低下してしまうが、データ蓄積部4としては、エンコード部3からデータ蓄積部4へ一定速度で転送されてくる符号化データD2によってオーバーフロー又はアンダーフローすることがない程度にデータ記憶容量が設定されている。

ステップSP18において送信制御部23は、コンテンツデータD1に対するデータ通信処理が終了か否かを判定し、終了しない場合には否定結果を得て再度ステップSP15に戻って上述の処理を繰り返す。

これに対してステップSP18で肯定結果が得られると、送信制御部23はデータ通信処理が終了するものと判断し、次のステップSP19へ移って圧縮率制御処理手順を終了する。

なお、この場合サーバ21は送信制御部23の制御によってデータ伝送速度についても実伝送速度に合わせて64[kbps]又は128[kbps]に変更するようにしたが、データ伝送速度を128[kbps]のまま固定で伝送してもよい。

すなわちサーバ21では、t1区間～t4区間の中で実伝送速度に合わせてt1区間及びt3区間で約2倍の圧縮率で圧縮符号化していることにより、例えばt1区間及びt3区間で実伝送速度が64[kbps]であってもA1部分及び

A 2 部分と、C 1 部分及びC 2 部分とを伝送し得るようになされている。

(4) 受信通信容量の変化に応じた伝送速度及び圧縮率制御処理手順

図 6 に示すように、サーバ 2 1 の送信制御部 2 3 はルーチン R T 3 の開始ステップから入ってステップ S P 2 1 へ移る。因みにステップ S P 2 1 ～ステップ S P 2 5 までについては基本的にルーチン R T 1 における伝送速度制御処理手順のステップ S P 1 ～ステップ S P 5 までと同様である。

ステップ S P 2 1 において送信制御部 2 3 は、携帯無線端末 2 2 へ送信すべきコンテンツデータ D 1 の種類（動画像データ、テキストデータ又は音声データ等）を選択し、次のステップ S P 2 2 へ移る。

ステップ S P 2 2 において送信制御部 2 3 は、エンコード部 3 における圧縮率の初期値を設定し、次のステップ S P 2 3 へ移る。ステップ S P 2 3 において送信制御部 2 3 は、データ送出部 5 におけるデータ伝送速度の初期値を例えば 1 2 8 [k b p s] と設定し、次のステップ S P 2 4 へ移る。

ステップ S P 2 4 において送信制御部 2 3 は、エンコード部 3 及びデータ送出部 5 によってコンテンツデータ D 1 に対する圧縮符号化処理及びデータ送出処理等を行うことによりデータ通信処理を開始し、次のステップ S P 2 5 へ移る。

ステップ S P 2 5 において送信制御部 2 3 は、携帯無線端末 2 2 の受信制御部 2 4 から実伝送速度を示す予測結果信号 S 4 のフィードバックを受けたか否かを判定し、否定結果が得られるとデータ通信処理を継続しながらフィードバックを受けるまで待ち受ける。

これに対してステップ S P 2 5 で肯定結果が得られると、送信制御部 2 3 は次のステップ S P 2 6 へ移り、携帯無線端末 2 2 の受信制御部 2 4 から順次送られてくる予測結果信号 S 4 を監視し、一定時間毎における実伝送速度の平均値が変化しているか否かを判定する。

ここで否定結果が得られると、このことは携帯無線端末 2 2 における一定時間毎における実伝送速度の平均値が変化していないことを表しており、このとき送信制御部 2 3 は圧縮率の制御を行うことなく次のステップ S P 2 8 へ移る。

これに対してステップS P 2 6 で肯定結果が得られると、このことは携帯無線端末2 2 における一定時間毎における実伝送速度の平均値が変化していることを表しており、このとき送信制御部2 3 は次のステップS P 2 7 へ移る。

ステップS P 2 7 において送信制御部2 3 は、図7 (A) に示すような一定時間毎における実伝送速度の平均値の遷移を示す予測伝送速度P 1 (点線) を生成し、当該予測伝送速度P 1 に応じてエンコード部3 における圧縮率を決定する。

すなわち送信制御部2 3 は、図7 (B) に示すようにt 1 区間及びt 2 区間では初期値のままの圧縮率を用い、t 2 区間以降では予測伝送速度P 1 が低下しているので圧縮率を約2 倍に設定するための圧縮率制御信号S 1 を生成し、これをエンコード部3 へ出力することによりt 1 区間～t 4 区間毎の圧縮率を予め決定し、次のステップS P 2 8 へ移る。

ステップS P 2 8 において送信制御部2 3 は、次に携帯無線端末2 2 の受信制御部2 4 から順次送られてくる予測結果信号S 4 を監視することにより実伝送速度に瞬時的な変化があったか否かを判定する。

ここで否定結果が得られると送信制御部2 3 は、次のステップS P 3 0 へ移る。これに対してステップS P 2 8 で肯定結果が得られると、このことは携帯無線端末2 2 の受信制御部2 4 から順次送られてくる予測結果信号S 4 を送信制御部2 3 が監視した結果、実伝送速度に瞬時的な変化があったことを表しており、このとき次のステップS P 2 9 へ移る。

ステップS P 2 9 において送信制御部2 3 は、図7 (C) に示すようにt 1 区間～t 4 区間における実際の瞬時的な伝送速度の変化に合わせて、t 1 区間ではデータ伝送速度を6 4 [k b p s] に設定し、次のt 2 区間ではデータ伝送速度を初期値の1 2 8 [k b p s] に設定し、t 3 区間ではデータ伝送速度を再度6 4 [k b p s] に設定し、t 4 区間ではデータ伝送速度を初期値の1 2 8 [k b p s] に設定するように、データ伝送速度制御信号S 2 をデータ送出部5 へ出力し、次のステップS P 3 0 へ移る。

この場合、送信制御部2 3 はt 1 区間～t 4 区間における実際の瞬時的な実伝

送速度の変化に合わせて設定した伝送速度でストリーミングデータD3を送送する。

すなわち送信制御部23は、 t_1 区間ではA1部分だけをそのとき伝送可能な64[kbps]の伝送速度で伝送し、 t_2 区間ではA2部分及びB1部分をそのとき伝送可能な128[kbps]の伝送速度で伝送し、 t_3 区間ではB2部分だけをそのとき伝送可能な64[kbps]の伝送速度で伝送し、 t_4 区間ではC部分(C1部分+C2部分)及びD(D1部分+D2部分)をそのとき伝送可能な128[kbps]の伝送速度で伝送する。

このように送信制御部23は、一定時間毎における実伝送速度の平均値に基づいて大局的に予め予測した予測伝送速度P1に合わせて予め設定した圧縮率で圧縮符号化し、その結果得られるストリーミングデータD3を実際の瞬時的な実伝送速度の変化に合わせて伝送することにより、その伝送タイミングに僅かな違いは生じるものの t_1 区間～ t_4 区間の中でストリーミングデータD3を全て欠けることなく送信し得るようになされている。

ステップSP30において送信制御部23は、コンテンツデータD1に対するデータ通信処理が終了か否かを判定し、終了しない場合には否定結果を得て再度ステップSP25に戻って上述の処理を繰り返す。

これに対してステップSP30で肯定結果が得られると、送信制御部23はデータ通信処理が終了するものと判断し、次のステップSP31へ移って伝送速度及び圧縮率制御処理手順を終了する。

(5) 動作及び効果

以上の構成において、サーバ21の送信制御部23は携帯無線端末22の受信制御部24で予測した実伝送速度のフィードバックを受け、実伝送速度の瞬時的な変化に応じてデータ送出部5から送信されるストリーミングデータD3の伝送速度をリアルタイムに制御することにより、通信路6における通信環境が時々刻々と変化する中であっても、各 t_1 区間～ t_4 区間における実伝送速度の最大値の範囲内で効率良くデータ伝送することができる。

またサーバ21の送信制御部23は、携帯無線端末22の受信制御部24で予測した実伝送速度のフィードバックを受け、実伝送速度の瞬時的な変化に応じてエンコード部3における圧縮率をリアルタイムに制御することにより、通信路6における通信環境が時々刻々と変化する中であっても、各t1区間～t4区間における実伝送速度の最大値の範囲内でデータを欠けさせることなく効率良くデータ伝送することができる。

さらにサーバ21の送信制御部23は、携帯無線端末22の受信制御部24で予測した実伝送速度のフィードバックを受け、瞬時的に変化する実伝送速度の平均値に基づいて予め予測伝送速度P1を算出しておき、当該予測伝送速度P1に応じて予め決定した圧縮率でエンコード部3における圧縮符号化処理を行うと共に、実伝送速度の瞬時的な変化に応じてデータ送出部5から送信されるストリーミングデータD3の伝送速度をリアルタイムに制御することにより、通信路6における通信環境が時々刻々と変化する中であっても、各t1区間～t4区間における実伝送速度の最大値の範囲内で効率良くかつデータを欠けさせることなく確実にデータ伝送を実行することができる。

ところで、基地局と携帯無線端末とによって構築される一般的な携帯電話システムにおいては、携帯無線端末から通知された信号／ノイズ比等を示すCIR (Carrier Interference Ratio) に基づいて当該基地局から送信する送信データの伝送速度を制御することが行われている。

しかしながら本発明の無線通信システム20では、携帯無線端末22における受信制御部24で実際に受信したストリーミングデータD3のパケットロス率に基づいて予測した通信路6における瞬時的な実伝送速度のフィードバック通知をサーバ21で受け、当該サーバ21の送信制御部23は通信路6における実際の瞬時的な実伝送速度に基づいて伝送速度や圧縮率を制御していることにより、一般的な携帯電話システムと比較して一段と正確かつ通信スループットの優れた伝送速度制御処理を実行することができる。

以上の構成によれば、サーバ21の送信制御部23は通信路6において実際に変

化する瞬時的な実伝送速度に基づいて伝送速度や圧縮率を制御することにより、通信状態が変化する中であっても通信スループットが優れ、かつ品質の優れたデータ通信を実行することができる。

(6) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、データ送出部 5 におけるデータ伝送速度を 128 [k b p s] 又は 64 [k b p s] の何れかに設定するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば 3 種類以上の伝送速度を用意しておき、その中の何れかに設定するようにしても良い。

また上述の形態においては、携帯無線端末 22 のデータ受信部 8 により、実際に受信したストリーミングデータ D3 におけるパケットエラー数をカウントすることにより算出したパケットロス率に基づいて通信路 6 における瞬時的な実伝送速度を予測するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ビットエラー率、受信電界強度等のこの他種々の方法によって通信路 6 における瞬時的な実伝送速度を予測するようにしても良い。

さらに上述の実施の形態においては、受信装置として携帯無線端末 22 を用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、無線通信機能を有する PDA (Personal Digital Assistant) や携帯電話機等の受信装置を用いるようにしても良い。

上述のように本発明によれば、受信装置からフィードバックされた通信路における瞬時的な実伝送速度に基づいて受信装置へ送信すべきデータの伝送速度を順次調整し、受信装置との間におけるデータ通信速度を制御することにより、通信路における伝送速度の変化に対してリアルタイムに適応させたデータ伝送処理を実行することができ、かくして通信状態が変化する中で通信スループットが優れ、かつ品質の優れたデータ通信を実現することができる。

また本発明によれば、受信装置からフィードバックされた通信路における瞬時的な実伝送速度に基づいて受信装置へ送信すべきデータの圧縮率をリアルタイムに順次調整することにより、通信路における伝送速度が変化した場合でもデータ

が欠けることなく効率良くデータ伝送することができ、かくして通信状態が変化する中で通信スループットが優れ、かつ品質の優れたデータ通信を実現することができる。

産業上の利用可能性

本発明のデータ通信速度制御システム、送信装置及び受信装置は、例えばサーバからコンテンツを携帯無線端末へ送信する際の実伝送速度の変化に応じて伝送速度を制御する無線通信システムに適応される。

請 求 の 範 囲

1. データを送信する送信装置と、当該送信装置から所定の通信路を経て上記データを受信する受信装置との間におけるデータ通信速度を制御するデータ通信速度制御システムにおいて、

上記送信装置から受信した受信データに基づいて上記通信路における瞬時的な実伝送速度を順次検出し、当該実伝送速度を上記送信装置へ順次通知する上記受信装置と、

上記実伝送速度に基づいて上記受信装置へ送信すべき上記データの伝送速度を順次調整することにより上記受信装置との間における上記データ通信速度を制御する上記送信装置と

を具えることを特徴とするデータ通信速度制御システム。

2. 上記送信装置は、

上記受信装置から順次通知された上記実伝送速度の平均値に基づいて予測伝送速度を算出し、当該予測伝送速度に基づいて上記データに対する圧縮率を制御する

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のデータ通信速度制御システム。

3. 所定の通信路を経て受信した受信データに基づいて順次検出された上記通信路における瞬時的な実伝送速度の通知を受信装置から順次受ける受信手段と、

上記実伝送速度に基づいて上記受信装置へ送信すべきデータの伝送速度を順次調整することにより上記受信装置との間における上記データ通信速度を制御する送信制御手段と

を具えることを特徴とする送信装置。

4. 上記送信装置は、

上記受信装置から受信した上記実伝送速度の平均値に基づいて予測伝送速度を算出し、当該予測伝送速度に基づいて上記データに対する圧縮率を制御する圧縮率制御手段と

を具えることを特徴とする請求の範囲第3項に記載の送信装置。

5. 所定の通信路を経て受信した受信データに基づいて上記通信路における瞬時的な実伝送速度を順次検出して送信装置へ順次通知する実伝送速度通知手段と

上記実伝送速度に基づいて伝送速度が上記送信装置により順次調整されたことによって上記通信路における上記データ通信速度が制御されたデータを受信する受信手段と

を具えることを特徴とする受信装置。

6. 上記受信手段は、

上記実伝送速度の平均値に基づいて算出された予測伝送速度に基づいて制御された圧縮率で上記送信装置により圧縮符号化されたデータを受信する

を具えることを特徴とする請求の範囲第5項に記載の受信装置。

7. データを送信する送信装置と、当該送信装置から所定の通信路を経て上記データを受信する受信装置との間におけるデータ通信速度を制御するデータ通信速度制御システムにおいて、

上記送信装置から受信した受信データに基づいて上記通信路における瞬時的な実伝送速度を順次検出し、当該実伝送速度を上記送信装置へ順次通知する上記受信装置と、

上記実伝送速度に基づいて上記受信装置へ送信すべき上記データの圧縮率を順次調整する上記送信装置と

を具えることを特徴とするデータ通信速度制御システム。

8. 所定の通信路を経て受信した受信データに基づいて順次検出された上記通信路における瞬時的な実伝送速度の通知を受信装置から順次受ける受信手段と、上記実伝送速度に基づいて上記受信装置へ送信すべきデータの圧縮率を順次調整して送信する送信制御手段と

を具えることを特徴とする送信装置。

9. 所定の通信路を経て受信した受信データに基づいて上記通信路における瞬時的な実伝送速度を順次検出して送信装置へ順次通知する実伝送速度通知手段と

上記実伝送速度に基づいて圧縮率が上記送信装置により順次調整されたデータを受信する受信手段と

を具えることを特徴とする受信装置。

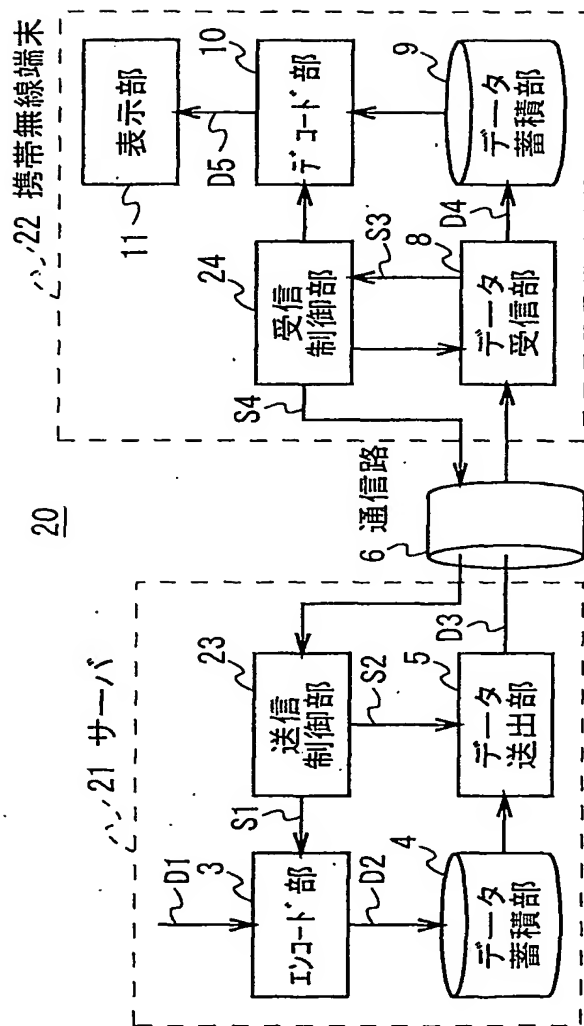


図 1

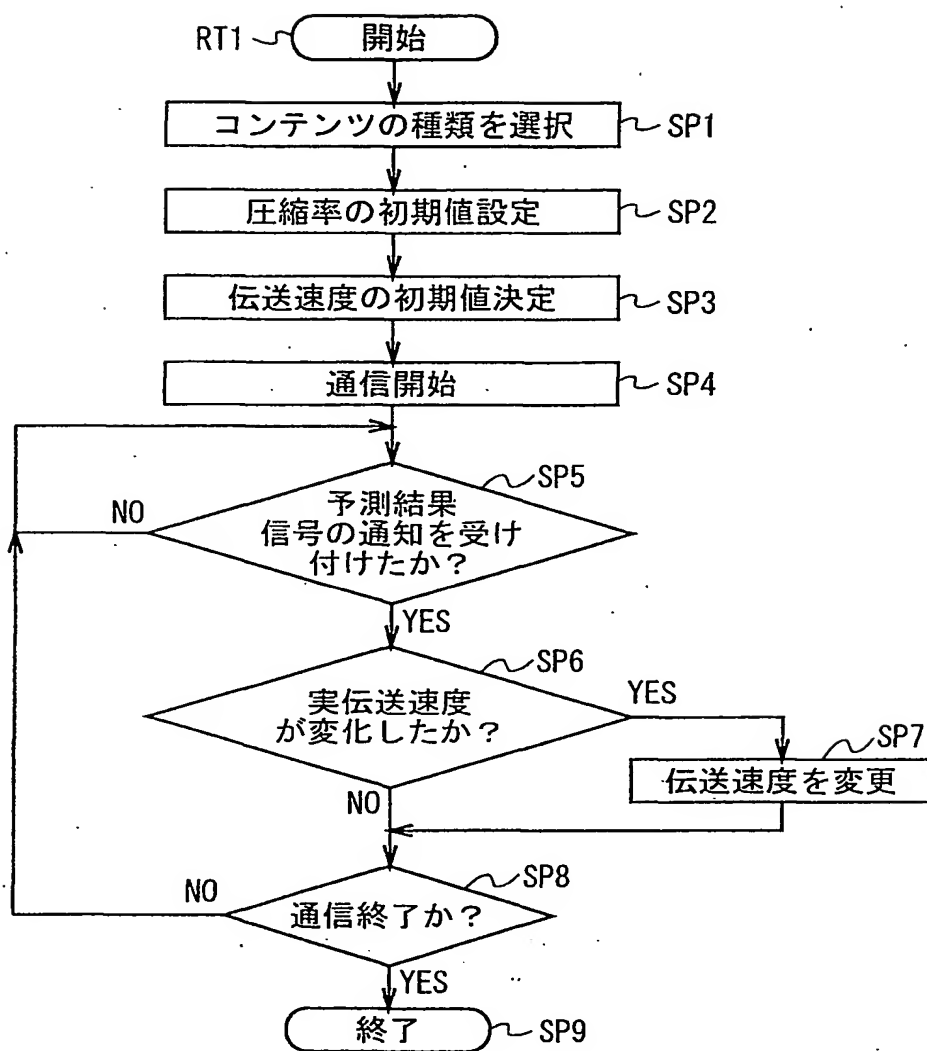


図 2

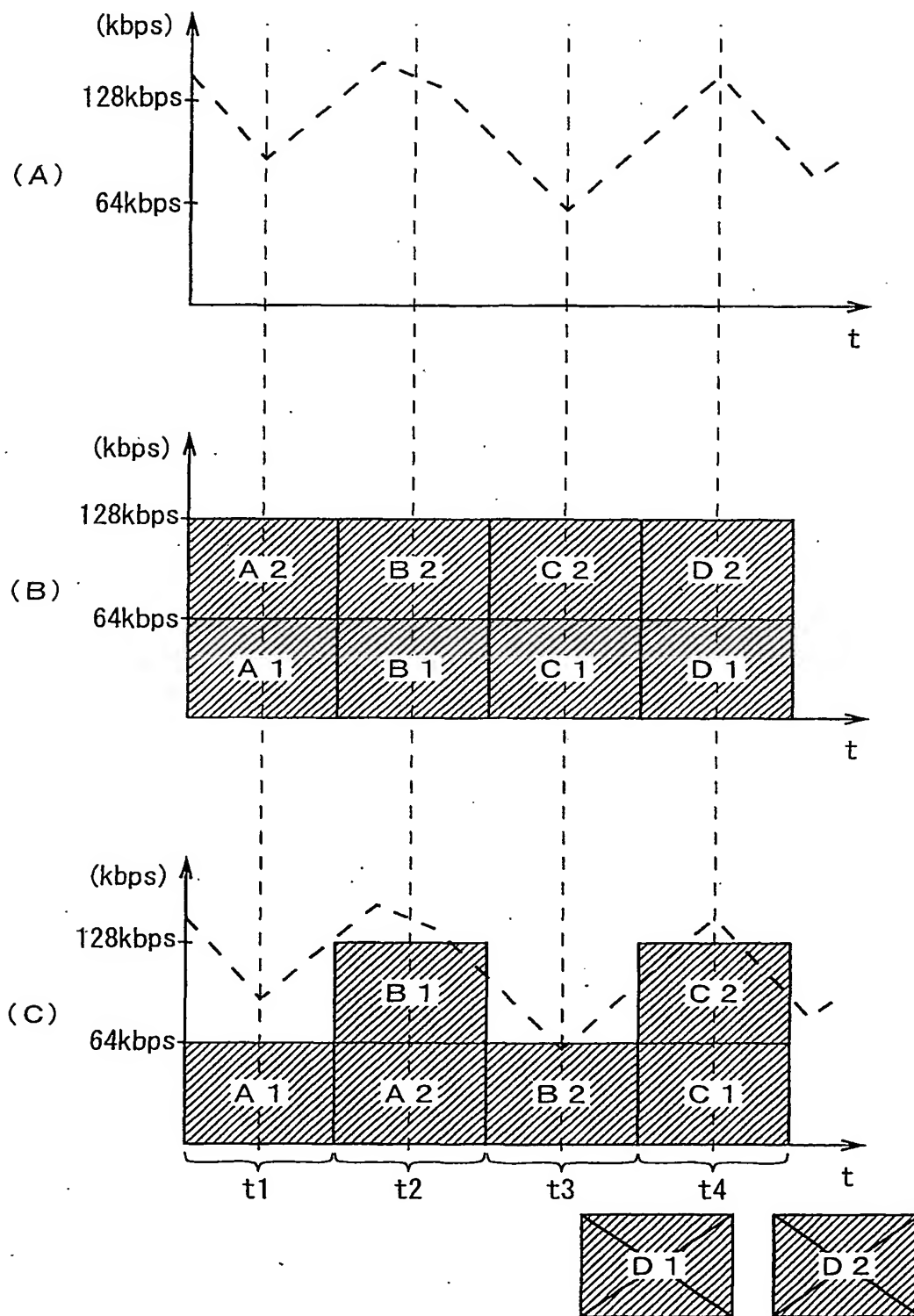


図 3

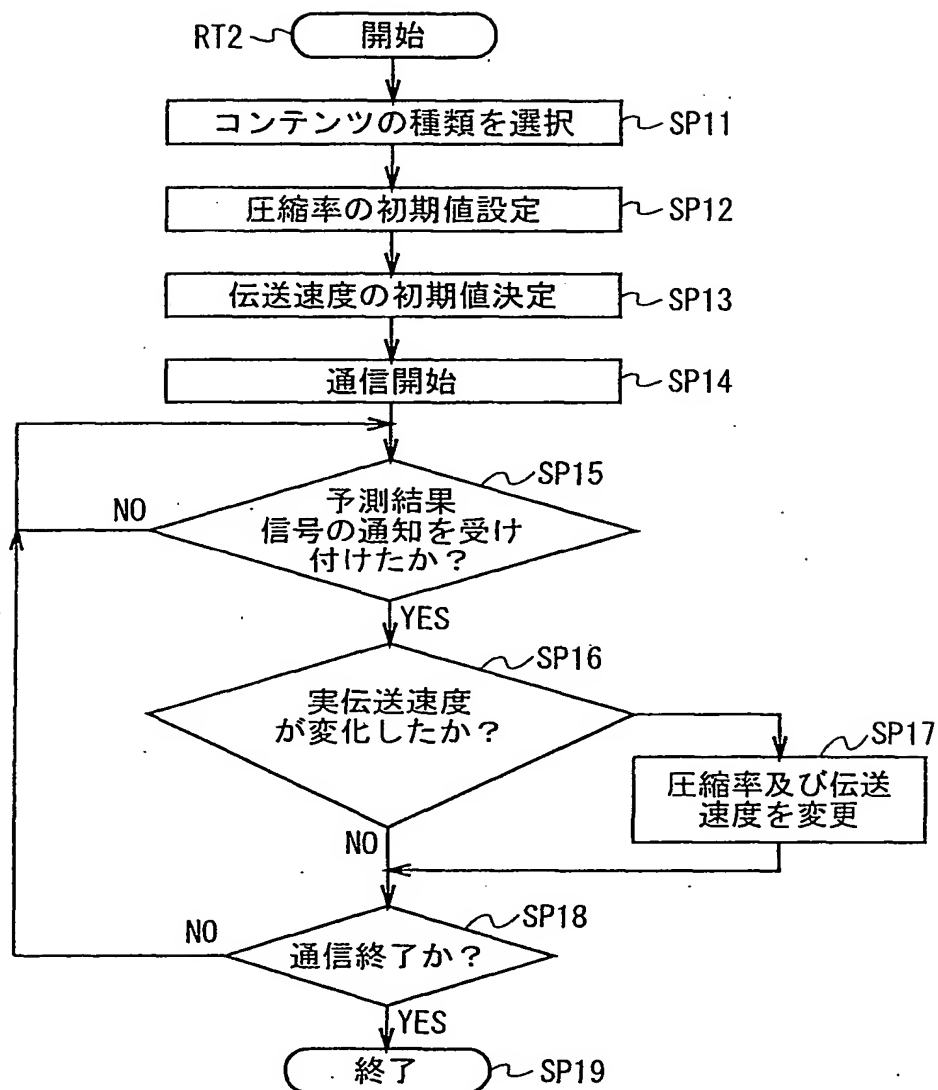


図 4

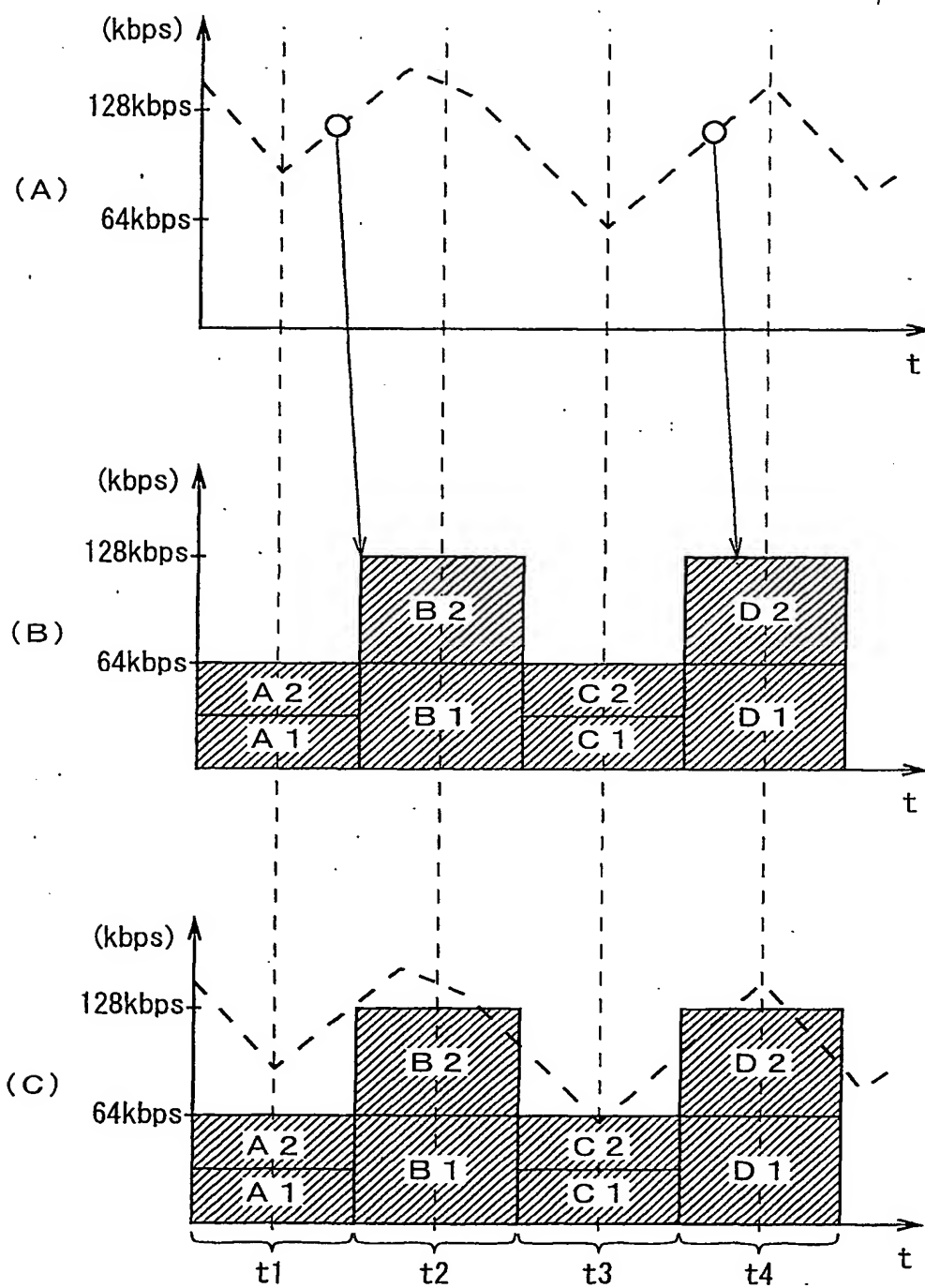


図 5

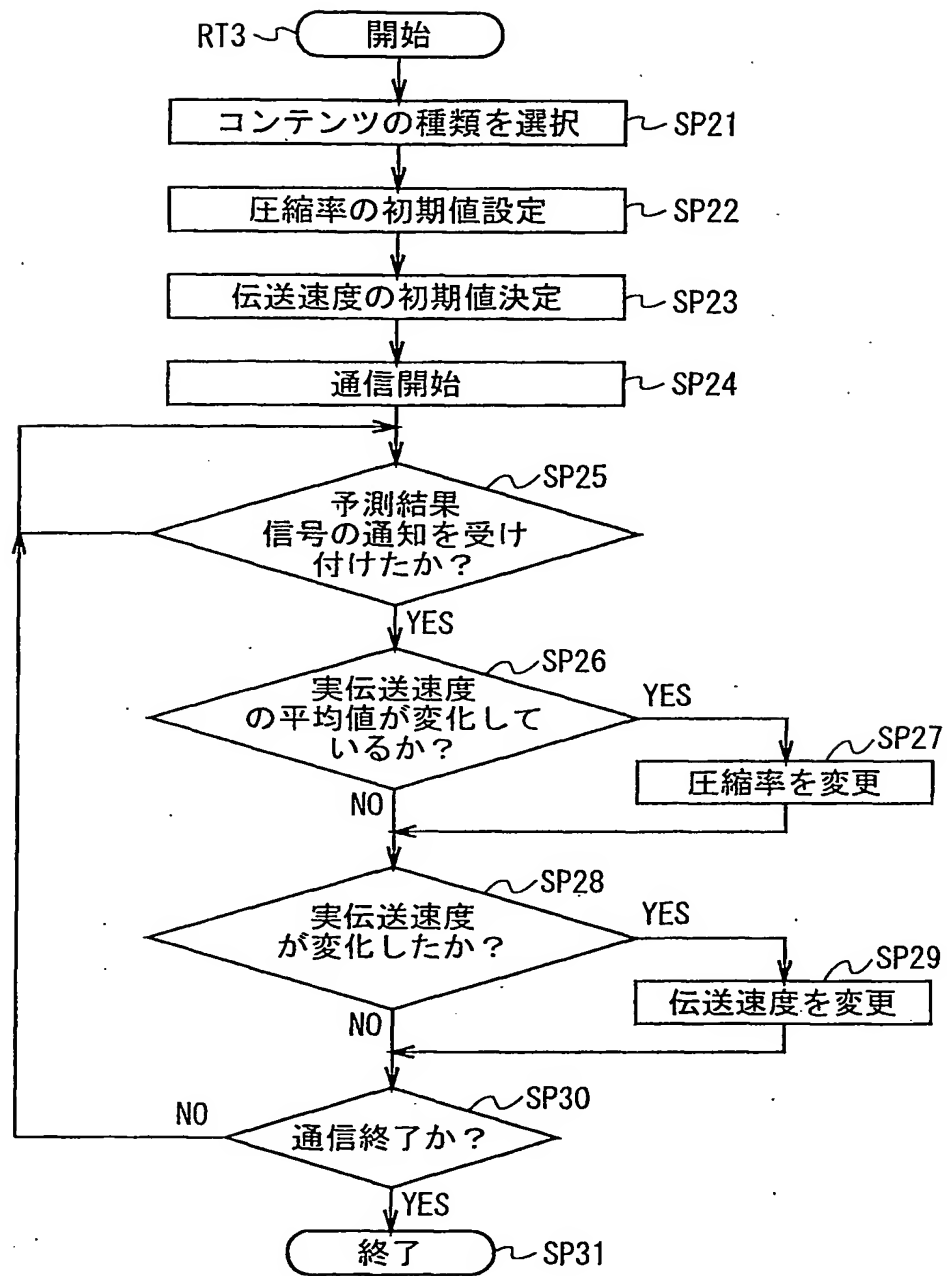


図 6

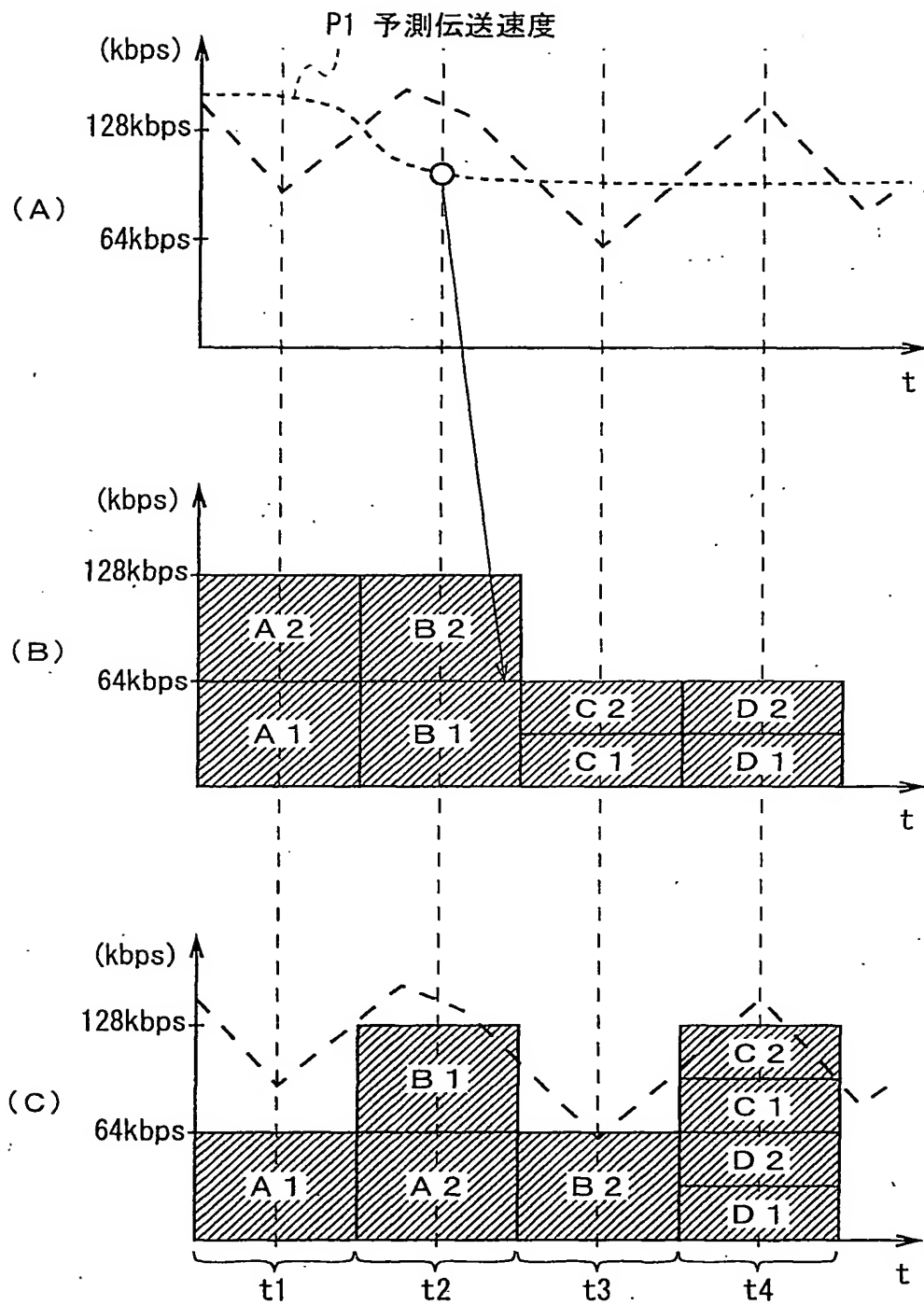


図 7

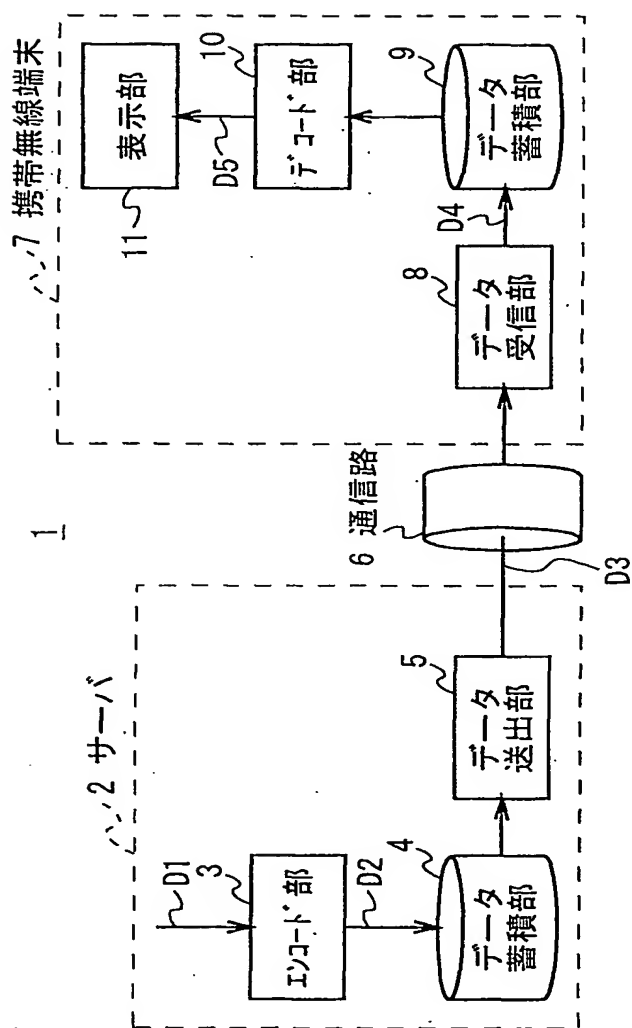


図8

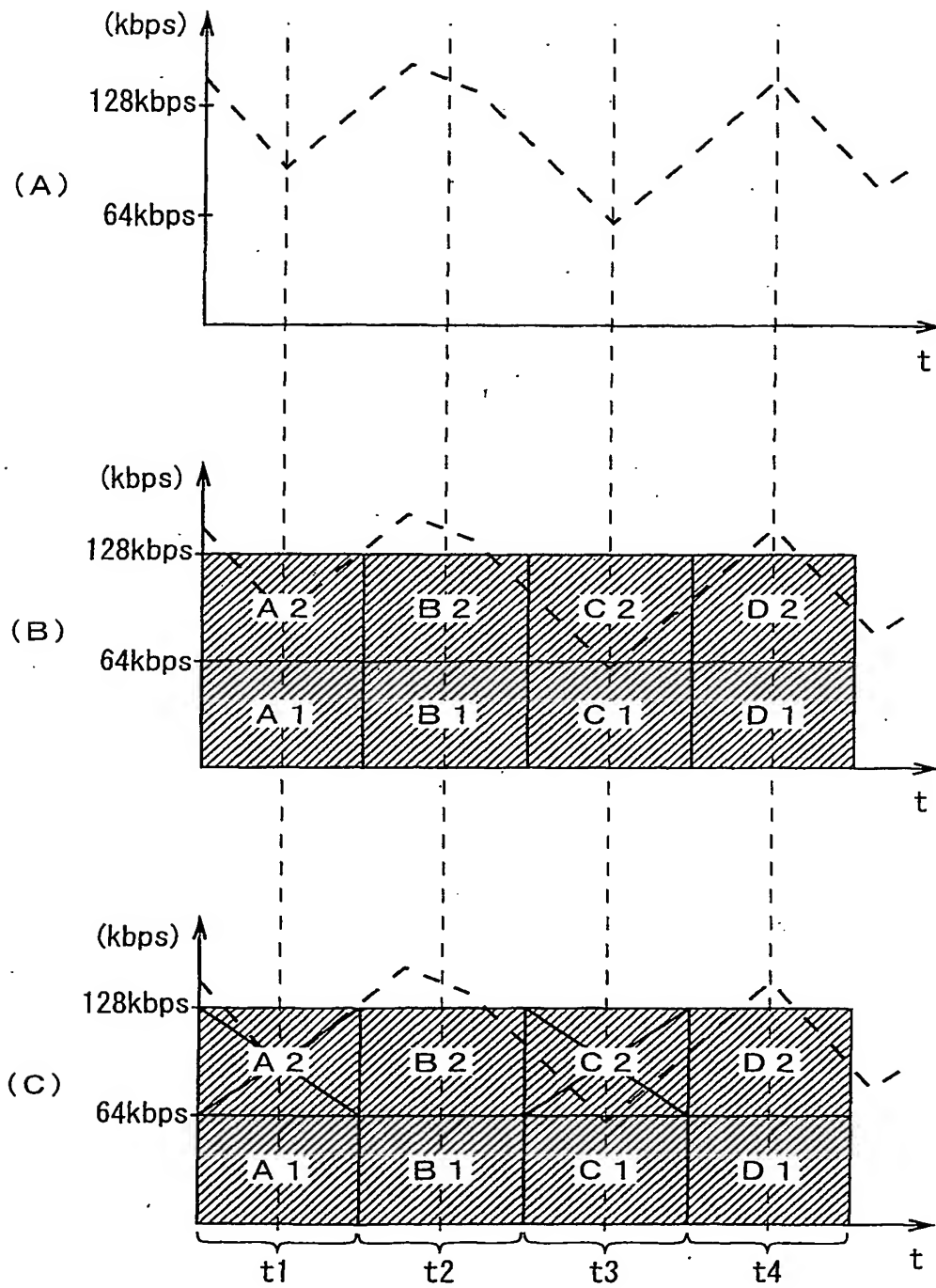


图 9

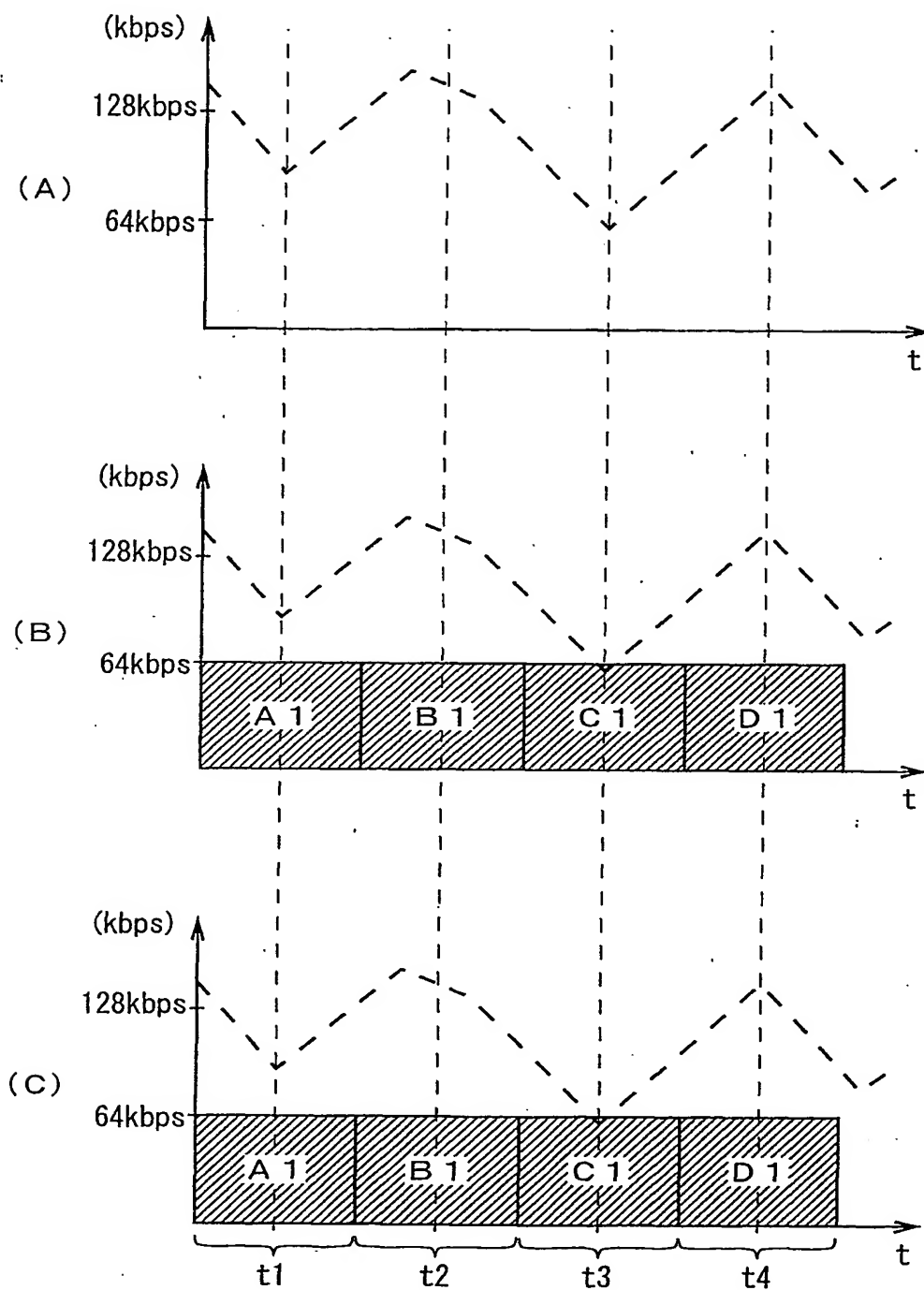


図 10

符 号 の 説 明

1、20……無線通信システム、2、21……サーバ、3……エンコード部、
4、9……データ蓄積部、5……データ送出部、6……通信路、7、22……携
帯無線端末、8……データ受信部、10……デコード部、23……送信制御部、
24……受信制御部

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08995

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04L29/08, H04L12/56, H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04L29/08, H04L12/56, H04Q7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho(Y1,Y2) 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho(U) 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho(U) 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho(Y2) 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-170290 A (Sony Corporation), 04 July, 1995 (04.07.1995), page 8, Column 13, line 28 to page 10, Column 18, line 38; Fig. 11 (Family: none)	1-9
A	JP 11-187367 A (NEC Corporation), 09 July, 1999 (09.07.1999), Full text (Family: none)	1-9
A	JP 5-328083 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 10 December, 1993 (10.12.1993), Full text (Family: none)	1-9
A	JP 5-328084 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 10 December, 1993 (10.12.1993), Full text (Family: none)	1-9
A	JP 2000-174693 A (Canon Inc.), 23 June, 2000 (23.06.2000), Full text (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 January, 2002 (07.01.02)

Date of mailing of the international search report
15 January, 2002 (15.01.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L29/08、H04L12/56、H04Q7/38

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L29/08、H04L12/56、H04Q7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 (Y1, Y2) 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 (U) 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 (U) 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 (Y2) 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 7-170290 A(ソニー株式会社)1995. 07. 04, 第8頁第13欄第28行-第10頁第18欄第38行及び第11図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 11-187367 A(日本電気株式会社)1999. 07. 09, 全文, (ファミリーなし)	1-9
A	JP 5-328083 A(富士ゼロックス株式会社)1993. 12. 10, 全文, (ファミリーなし)	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 01. 02

国際調査報告の発送日

15.01.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

角田 慎治



5K

9466

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 5-328084 A(富士ゼロックス株式会社)1993. 12. 10, 全文, (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2000-174693 A(キヤノン株式会社)2000. 06. 23, 全文, (ファミリーなし)	1-9